

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the canned motor pump supported by the bearing which fixed the impeller to the end of Rota and has arranged this Rota on both sides by the side of an impeller and an anti-impeller a sensor target disc-like to the anti-impeller side edge section of said Rota -- fixing -- radial [ of this sensor target ] -- electromagnetism -- the radial sensor of a mold -- the shaft orientations of this sensor target -- electromagnetism, while making the axial sensor of a mold counter and arranging This radial sensor and an axial sensor are arranged in the sensor case which a sensor spacer and the thick back up plate were made to intervene, and was fixed to the side plate of a motor frame. A wrap sensor can is arranged for the end face of the inner skin of this sensor case and a sensor spacer and this sensor target, and this back up plate that counters. And the canned motor pump characterized by constituting the bore section which touches this sensor can of this sensor case and this sensor spacer so that it may become thick except for a radial sensor point radial.

[Claim 2] The canned motor pump characterized by performing plating or thermal spraying to the peripheral face and both-ends side of said sensor target in a canned motor pump according to claim 1.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the canned motor pump which can supervise easily the advance situation of wear of the bearing of a radial direction and the axial direction using the electric detection technique especially about a canned motor pump.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 6 is drawing showing the general cross-section structure of this

conventional kind of canned motor pump. As shown in this drawing, while the impeller 2 is arranged, inside the pump case 1 of the pump section P, the casing cover 3 has fixed opening of the high tension side of a pump case 1. Moreover, the circulation hole 4 which leads some pump handling liquid with which the pressure up of [ after passing an impeller 2 ] was carried out to a casing cover 3 is formed.

[0003] The end of Rota 5 is inserted in the interior of said casing cover 3, and the distance piece (sleeve) 6 by which fitting was carried out here, thrust plate 7a, shaft-sleeve 8a, and an impeller 2 are being fixed to it by the end of this Rota 5 through the bolt 22. Moreover, thrust plate 7b and shaft-sleeve 8b are being fixed to the other end of Rota 5 with the bolt 23.

[0004] The rotator 10 of the motor section M fixes in the abbreviation center section, bearing 9a fits into a casing cover 3, bearing 9b fits into an end cover 11, respectively, and Rota 5 is arranged while bearing of the rotation is made free through the bearing 9a and 9b of a pair at the both ends. Moreover, the through tube 14 penetrated to shaft orientations is formed in the interior of this Rota 5, and opening of this through tube 14 is carried out to both sides including the bolts 22 and 23 of both ends.

[0005] The stator 13 of Motor M fitted into the motor frame 24, and the frame side plates 25a and 25b have fitted into the both ends of this motor frame 24. Furthermore, by can 12a of the rotator 10 of the motor section M, and can 12b of the stator 13 of the motor section M, it has protected so that a rotator 10 and a stator 13 cannot be touched at pump handling liquid, respectively. Moreover, 2 sets of magnetic sensing elements S1, S3 and S2, and S4 are arranged in the both-ends side of the iron core of a stator 13.

[0006] Conventionally [ above-mentioned ], while the shaft sleeves 8a and 8b and the thrust plates 7a and 7b which are rotation sides during operation contact the bearing 9a and 9b which is a fixed side in the canned motor pump of structure, in order to rotate, generally the bearing 9a and 9b made from carbon is mainly worn out, and the abrasion loss increases with operation time. Thus, the circumference of the deflection of Rota 5 becomes large, if wear progresses further, can 12a of a rotator 10 and can 12b of a stator 13 will begin to contact, and it is damaged, respectively, and if can 12a of a rotator 10 and can 12b of a stator 13 continue operation further, they will result in breakage, as the abrasion loss increases with operation time. If can 12b of a stator 13 is damaged, pump handling liquid will infiltrate into the interior of a stator 13, it will become the cause of degrading the coil of a stator 13, and fatal failure of the body of a canned motor will be caused.

[0007] Moreover, a canned motor pump cannot view the circumference of the deflection of Rota 5 from the exterior of a body because of the pressurized-container structure of one which does not have the shaft-sealing section between a canned motor and a pump. Therefore, neither long-term use nor mixing of a foreign matter was able to check the change from the exterior, when wear occurred in Bearing 9a and 9b according to a certain cause. Then, various detection means to detect the wear situation of Bearing 9a and 9b are proposed.

[0008] As an electric detection means, there is a detection means of a configuration of having prepared 2 sets of magnetic sensing elements S1, S3 and S2, and S4 in the both-ends side of the iron core of a stator 13 shown in drawing 6 R> 6 among detection means to detect the wear situation of the bearing carried out so far. This detection means detects radial (radial direction A) wear of Bearing 9a and 9b by the magnetic sensing element S1, S3 and S2, and S4, and wear of shaft orientations (axial direction B \*\*) is detected by the magnetic sensing elements S1 and S2, or S3 and S4.

[0009] As other electric detection means, there is a thing which involves in a search coil in the coil slot of a stator 13, or a detection means to detect the wear situation of bearing using the coil using the canned motor of special coil structure.

[0010] However, in the case of these electric detection means, the structure of the canned motor itself will become complicated and special, and it becomes the cause which bars manufacture of a cheap product, or the effect by the load effect of a canned motor is large, and a wear situation is not displayed correctly, but there is a problem of the fall of dependability.

[0011] On the other hand as an example of a mechanical detection means, this Rota 5 and fixed spacing are maintained at the axis end of Rota 5, and there is a detection means equipped with the function in

which the gas which the mechanical contact section which fixed to the end cover 11, and this contact section enclosed with the interior by contact wear with body of revolution is discharged outside. In the case of such a detection means, exchange of the detection means itself is also needed with the bearing worn out since the gas enclosed with the interior will be emitted once a detection means operates, and it has problems, such as being obliged to the increment in maintenance components.

[0012]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] This invention was made in view of the situation mentioned above, and aims at offering the canned motor pump which can supervise the wear advance situation of the bearing easily and certainly using the electric detection technique in the canned motor pump which has arranged bearing on both sides by the side of the impeller of Rota, and an anti-impeller.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned technical problem invention according to claim 1 In the canned motor pump supported by the bearing which fixed the impeller to the end of Rota and has arranged this Rota on both sides by the side of an impeller and an anti-impeller a sensor target disc-like to the anti-impeller side edge section of Rota -- fixing -- radial [ of this sensor target ] -- electromagnetism -- the radial sensor of a mold -- the shaft orientations of this sensor target -- electromagnetism, while making the axial sensor of a mold counter and arranging This radial sensor and an axial sensor are arranged in the sensor case which a sensor spacer and the thick back up plate were made to intervene, and was fixed to the side plate of a motor frame. A wrap sensor can is arranged for the end face of the inner skin of this sensor case and a sensor spacer and this sensor target, and this back up plate that counters. And it is characterized by constituting the bore section which touches this sensor can of this sensor case and this sensor spacer so that it may become thick except for a radial sensor point radial.

[0014] Moreover, invention according to claim 2 is characterized by performing plating or thermal spraying to the peripheral face and both-ends side of a sensor target in a canned motor pump according to claim 1.

[0015]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, the example of a gestalt of operation of this invention is explained based on a drawing. Drawing 1 thru/or drawing 3 are drawings showing the example of a configuration of the canned motor pump of the gestalt of implementation of invention according to claim 1, and drawing in which drawing 1 shows the sectional view of a canned motor pump, and drawing 2 shows the detail of the sensor section, and drawing 3 are the vertical cross sections of the radial sensor section. The sign same into a considerable part identically [ the fundamental structure of this canned motor pump itself ] to the conventional example shown in drawing 6 is attached, and the duplicate explanation is omitted. Hereafter, suppose that it is the same also in the example of a gestalt of other operations.

[0016] As shown in drawing 1 and drawing 2, bearing 9b by the side of the anti-impeller 2 has fitted into the bearing holder 15, and this bearing holder 15 fitted into the sensor case 16, and has fixed on the frame of the motor stator 13. this sensor case 16 -- electromagnetism -- the radial sensor S5 of a mold, and electromagnetism -- the axial sensor S6 of a mold is arranged, respectively, and the sensor cans 19 including the sensor spacer 17 and the back up plate 18 welded to one end face of the inner circumference of the sensor spacer 17 in the shape of a periphery are arranged. Bore section 16a which touches the sensor can 19 of the sensor case 16 is thick, and bore section 17a which touches the sensor can 19 of the sensor spacer 17 is thick to radial except for magnetic pole partial S5a of the radial sensor S5, as shown in drawing 3. In addition, in drawing 2 and drawing 3 R> 3, S7 is a permanent magnet.

[0017] Moreover, through the auxiliary shaft 21, it is fixed to the axis end of Rota 5, and the disc-like sensor target 20 is with the outer diameter of the sensor target 20, and the bore of the sensor can 19, and constitutes the clearance delta 2 between the axial directions from an end face which the end face of the sensor can 19 and the sensor target 20 counter in the clearance delta 1 between radial directions,

respectively.

[0018] Furthermore, it connects with the detector attached to the sensor case 16, and the radial sensor S5 and the axial sensor S6 detect the location of the clearance delta 1 between radial directions, and the clearance delta 2 between the axial directions, respectively, output it to the detector connected to the detector, and they are constituted so that it can view from the outside. An ammeter, a voltmeter, etc. are used for a detector, a needle sways according to wear of Bearing 9a and 9b, and wear is known.

[0019] In the canned motor pump of the above-mentioned configuration, if wear of the radial direction of Bearing 9a and 9b advances, in addition to the clearance between the radial directions in the condition of having not worn out Bearing 9a and 9b, Rota 5 will sway greatly by the clearance formed by wearing out, and it will turn around it. For this reason, become larger than the time of the clearance delta 1 between radial directions being in the condition of having not worn out Bearing 9a and 9b, it becomes small, or the so-called deflection width of face of size becomes large, and the maximum of the output of the radial sensor S5 becomes large. Since the needle 41 of a detector 40 sways to \*\*\*\* with advance of wear as shown in drawing 4 (a), the wear situation of Bearing 9a and 9b can be supervised from the outside.

[0020] It experiments about the case where Bearing 9a and 9b is worn out, and the maximum of the output of the radial sensor S5 in case can 12a of the rotator 10 of the motor section and can 12b of a stator 13 contact is grasped beforehand, some allowances are seen to extent which does not contact and the mark is put on the dial plate 42. However it may wear out Bearing 9a and 9b in a radial direction by doing in this way, a wear situation is supervised certainly, before can 12a of the rotator 10 of the motor section M and can 12b of a stator 13 are contacted and damaged, the wear limitation of Bearing 9a and 9b can be detected, and bearing 9a or bearing 9b can be exchanged.

[0021] Moreover, since wear of the axial direction of bearing 9a mainly advances in the canned motor pump with which an axial thrust acts on an impeller 2 side in Rota 5, in this case, the clearance delta 2 between the axial directions becomes large, and the output of the axial sensor S6 becomes small. On the other hand, in the canned motor pump with which an axial thrust acts on the anti-impeller 2 side in Rota 5, since wear of the axial direction of bearing 9b mainly advances, in this case, the clearance delta 2 between the axial directions becomes small, and the output of the axial sensor S6 becomes large. It becomes either with the dimension of each part of a canned motor pump whether it acts on which direction. Moreover, also in the same canned motor pump, the direction may change by changing an operating point. However, anyway, if an operating point is decided, it will become one of one side.

[0022] For example, since the gap delta 2 of the axial direction will become large and the output of the axial sensor S6 will become small if wear of the axial direction of bearing 9a advances as shown in drawing 4 (b), the needle 41 of the detector 40 attached in the terminal box sways like B to \*\*\*\* with advance of wear at the circumference of an anti-clock. On the other hand, if wear of the axial direction of bearing 9b advances, since the clearance delta 2 between the axial directions will become small and the output of the axial sensor S6 will become large, the needle 41 of a detector 40 sways like C to \*\*\*\* with advance of wear at the circumference of a clock.

[0023] When it is in the condition of having not worn out Bearing 9a and 9b and the bearing 9a and 9b after prolonged operation progress is worn out by adjusting the needle 41 of a detector 40 to the location of A, operating a canned motor pump in a regular operating point, it is turned out which was worn out. Since the needle 41 of the detector 40 attached in the terminal box sways to \*\*\*\* with advance of wear like wear of a radial direction at the circumference of a clock, or the circumference of an anti-clock, the wear situation of bearing can be supervised from the outside.

[0024] By the sensor can 19 here the radial sensor S5 and the axial sensor S6 By thick section 16a of the bore section which is protected so that pump handling liquid cannot be touched, and touches the sensor can 19 of the sensor case 16, thick section 17a of the bore section which touches the sensor can 19 of the sensor spacer 17, and the back up plate 18 Since sufficient reinforcement is maintained and is made thick to the internal pressure of the pump handling liquid which wins popularity through the sensor can 19, it is applicable to High Pressure Gas Safety Law.

[0025] Moreover, the clearance delta 1 between radial directions is slightly enlarged from the radial

permission abrasion loss of the bore of Bearing 9a and 9b. That is, even if Bearing 9a and 9b reaches the radial permission abrasion loss of a bore, as it does not contact and damage, it is for making the clearance between the magnetic pole of the radial sensor S5, and the outer diameter of the sensor target 20 as small as possible, and preventing the loss of power of the radial sensor S5.

[0026] And the clearance delta 2 between the axial directions takes into consideration the stretch by the thermal expansion which happens according to the migration length and the temperature gradient for permission abrasion loss of Rota 5 of the amount of end plays of Rota 5, and Bearing 9a and 9b. [ of the axial direction ] Even if Bearing 9a and 9b reaches the permission abrasion loss of the axial direction, as it does not contact, it is for making as small as possible the clearance between the magnetic pole of the axial sensor S6, and the end face which the sensor target 20 counters, and preventing the loss of power of the axial sensor S6.

[0027] Drawing 5 is drawing showing the detail of the sensor target of the canned motor pump of the example of a gestalt of implementation of invention according to claim 2. It is necessary to use this sensor target 20 as a magnetic material, if the handling liquid of a pump is a corrosive thing, an expensive ingredient with high corrosion resistance may be used, but as shown in drawing 5 R > 5, the sensor target 20 can be cheaply protected from corrosion by forming plating membrane layer or metallizing layer 20a in the sensor target 20, a peripheral face, and a both-ends side.

[0028]

[Effect of the Invention] As mentioned above, as explained, according to invention given in each claim, the following outstanding effectiveness is acquired.

[0029] According to invention according to claim 1, a disc-like sensor target is fixed to the anti-impeller side edge section of Rota. radial [ of this sensor target ] -- electromagnetism -- the radial sensor of a mold -- the shaft orientations of this sensor target -- electromagnetism, while making the axial sensor of a mold counter and arranging This radial sensor and an axial sensor are arranged in the sensor case which a sensor spacer and the thick back up plate were made to intervene, and was fixed to the side plate of a motor frame. A wrap sensor can is arranged for the end face of the inner skin of this sensor case and a sensor spacer and this sensor target, and this back up plate that counters. And since the bore section which touches this sensor can of this sensor case and this sensor spacer was constituted so that it might become thick except for a radial sensor point radial, the wear advance situation of bearing can be supervised easily and certainly using the electric detection approach.

[0030] Moreover, according to invention according to claim 2, since plating or thermal spraying was performed to the peripheral face and both-ends side of a sensor target, the sensor target using a corrosive cheap ingredient can be protected from corrosion.

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the sectional view showing the example of a configuration of the canned motor pump of invention according to claim 1.

[Drawing 2] It is drawing showing the detail of the sensor section of the canned motor pump shown in drawing 1.

[Drawing 3] It is the vertical cross section of the radial sensor section of the canned motor pump shown in drawing 1.

[Drawing 4] It is drawing showing an example of the detector which shows outside bearing wear of the canned motor pump shown in drawing 1.

[Drawing 5] It is drawing showing the example of a configuration of the sensor target of the canned motor pump of invention according to claim 2.

[Drawing 6] It is the sectional view showing the example of a configuration of the conventional canned motor pump.

[Description of Notations]

1 Pump Case

2 Impeller

3 Casing Cover

4 Circulation Hole

5 Rota

6 Distance Piece (Sleeve)

7a, b Thrust plate

8a, b Shaft sleeve

9a, b Bearing

10 Rotator

11 End Cover

12a, b Can

13 Stator

14 Through Tube

15 Bearing Holder

16 Sensor Case

17 Sensor Spacer

18 Back Up Plate

19 Sensor Can

20 Sensor Target

21 Auxiliary Shaft

22 Bolt

23 Bolt

24 Motor Frame

25a, b Frame side plate

S1-4 Magnetic sensing element

S5 Radial sensor

S6 Axial sensor

S7 Permanent magnet

delta1, delta2 Clearance

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIP are not responsible for any

damages caused by the use of this translation.

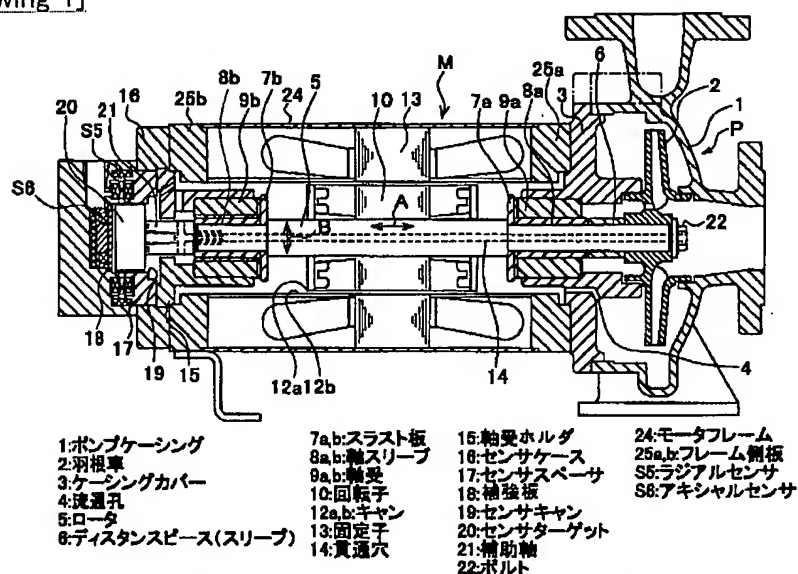
1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

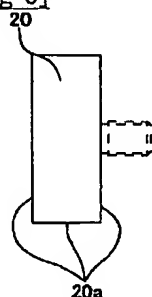
## DRAWINGS

[Drawing 1]



請求項1に記載の発明のキャンドモータポンプの構成例

[Drawing 5]



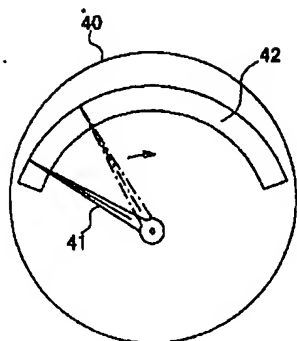
20:センサターゲット

キャンドモータポンプのセンサターゲットの構成例

[Drawing 2]

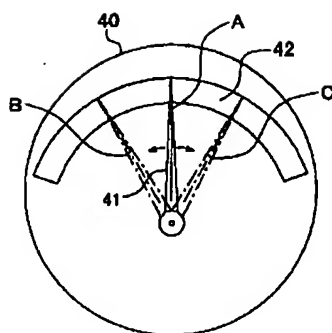






ラジアル方向の摩耗

(a)

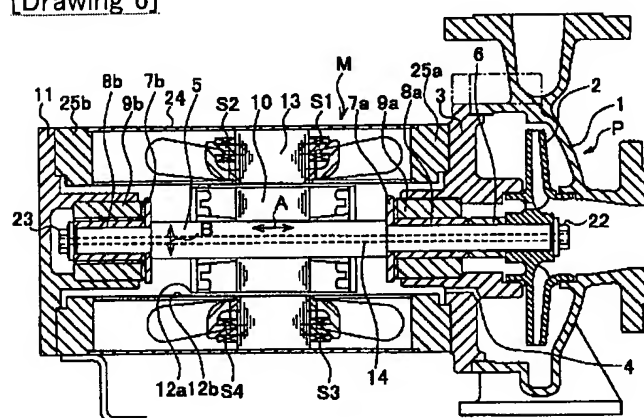


アキシャル方向の摩耗

(b)

軸受摩耗を外部に示す検出器の一例

## [Drawing 6]



- |                   |            |              |
|-------------------|------------|--------------|
| 1:ポンプケーシング        | 7a,b:スラスト板 | 22:ボルト       |
| 2:羽根車             | 8a,b:軸スリーブ | 23:ボルト       |
| 3:ケーシングカバー        | 9a,b:軸受    | 24:モータフレーム   |
| 4:流通孔             | 10:回転子     | 25a,b:フレーム側板 |
| 5:ロータ             | 11:エンドカバー  | S1~S4:磁気検出素子 |
| 6:ディスタンスピース(スリーブ) | 12a,b:シリンダ |              |
|                   | 13:固定子     |              |
|                   | 14:貫通孔     |              |

従来のキャンドモータポンプの構成例

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-351186

(43) 公開日 平成11年(1999)12月21日

(51) Int. CL <sup>8</sup>	識別記号	P I	
F 0 4 D	13/06	F 0 4 D	13/06
	29/04		29/04
G 0 1 B	7/02	G 0 1 B	7/02
H 0 2 K	5/128	H 0 2 K	5/128

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平10-160903

(22) 出願日 平成10年(1998)6月9日

(71) 出願人 000000239

株式会社荏原製作所

東京都大田区羽田旭町11番1号

(71) 出願人 000140111

株式会社荏原電産

東京都大田区羽田旭町11番1号

(72) 発明者 石塚 忍

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内

(72) 発明者 外山 幸雄

東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内

(74) 代理人 弁理士 服谷 隆 (外1名)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 キャンドモータポンプ

(57) 【要約】

【課題】 ロータの羽根車側及び反羽根車側の両側に軸受を配置したキャンドモータポンプにおいて、その軸受の摩耗進行状況を電気的な検出手法を用いて、容易に且つ確実に監視できるキャンドモータポンプを提供すること。

【解決手段】 ロータ5の反羽根車側端部にセンサターゲット20を固定し、該センサターゲット20の半径方向に電磁型のラジアルセンサS5を、軸方向に電磁型のアキシャルセンサS6を対向させて配置すると共に、該ラジアルセンサS5及びアキシャルセンサS6をセンサスペーサ17と内厚の締強板18を介在させてモータフレーム24の側板25に固定されたセンサケース16内に配置し、該センサケース16とセンサスペーサ17との内周面及び該センサターゲット20と対向する該締強板18の端面を覆うセンサキャン19を配置し、且つ該センサケース16及び該センサスペーサ17の該センサキャン19に接する内径部を、ラジアルセンサS5の先端部を除いて半径方向に内厚となるように構成した。

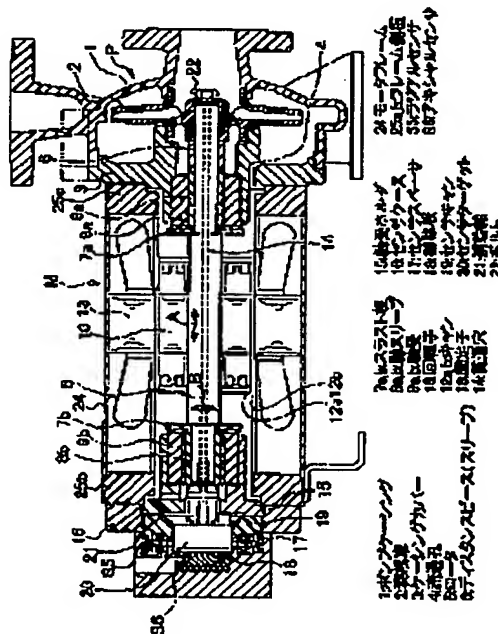


図1は本発明のキャンドモータポンプの構成図

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ロータの一端に羽根車を固定し、該ロータを羽根車側及び反羽根車側の両側に配置した軸受で支承するキャンドモータポンプにおいて、

前記ロータの反羽根車側端部に円板状のセンサターゲットを固定し、該センサターゲットの半径方向に電磁型のラジアルセンサを、該センサターゲットの軸方向に電磁型のアキシャルセンサを対向させて配置すると共に、該ラジアルセンサ及びアキシャルセンサをセンサスペーサと肉厚の消磁板を介在させてモータフレームの側板に固定されたセンサケース内に配置し、該センサケースとセンサスペーサとの内周面及び該センサターゲットと対向する該消磁板の端面を覆うセンサキャンを配置し、且つ該センサケース及び該センサスペーサの該センサキャンに接する内径部を、ラジアルセンサ先端部を除いて半径方向に肉厚となるように構成したことを特徴とするキャン

ドモータポンプ。

【請求項2】 請求項1に記載のキャンドモータポンプにおいて、

前記センサターゲットの外周面と両端面にメッキもしくは溶射を施したことを特徴とするキャンドモータポンプ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はキャンドモータポンプに関し、特にラジアル方向及びアキシャル方向の軸受の摩耗の進行状況を電気的な検出手法を用いて容易に監視できるキャンドモータポンプに関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 図6は従来のこの種のキャンドモータポンプの一般的な断面構造を示す図である。同図に示すように、ポンプ部Pのポンプケーシング1の内部には、羽根車2が配置されていると共に、ポンプケーシング1の高圧側の開口部は、ケーシングカバー3が固着されている。また、ケーシングカバー3には、羽根車2を通過した後の昇圧されたポンプ取扱液の一部を導く流通孔4が形成されている。

【0003】 前記ケーシングカバー3の内部には、ロータ5の一端が挿通され、このロータ5の一端に、ここに嵌合されたディスタンスピース（スリーブ）6、スラスト板7a、軸スリーブ8a及び羽根車2がボルト22を介して固定されている。また、ロータ5の他端にはスラスト板7b、軸スリーブ8bがボルト23により固定されている。

【0004】 ロータ5は、その両端で一對の軸受9a、9bを介して回転自在に支承されると共に、その略中央部にモータ部Mの回転子10が固着され、ケーシングカバー3に軸受9aがエンドカバー11に軸受9bがそれぞれ嵌合して配置されている。また、このロータ5の内部には、軸方向に貫通する貫通孔14が形成されてお

り、該貫通孔14は、両端のボルト22、23を含んで両側に開口している。

【0005】 モータMの固定子13はモータフレーム24に嵌合し、該モータフレーム24の両端にはフレーム側板25a、25bが嵌合している。更に、モータ部Mの回転子10のキャン12a及びモータ部Mの固定子13のキャン12bとで、それぞれ回転子10及び固定子13をポンプ取扱液に触れないように保護している。また、固定子13の鉄心の両端面に、2組の磁気検出素子S1とS3、S2とS4が配設されている。

【0006】 上記従来の構造のキャンドモータポンプにおいては、運転中に回転側である軸スリーブ8a、8b及びスラスト板7a、7bが、固定側である軸受9a、9bに接触しながら回転するために、一般的にカーボン製の軸受9a、9bが主に摩耗し、運転時間と共にその摩耗量が増加していく。このように、運転時間と共にその摩耗量が増加するにつれて、ロータ5の振り回りが大きくなって、摩耗がさらに進むと回転子10のキャン12a及び固定子13のキャン12bとが接触し始め、回転子10のキャン12a及び固定子13のキャン12bとが、それぞれ損傷し、さらに運転を続けると破損に至る。固定子13のキャン12bが破損すれば、固定子13の内部にポンプ取扱液が浸入して、固定子13の巻線を劣化させる原因となり、キャンドモータ本体の致命的な故障を引き起こす。

【0007】 また、キャンドモータポンプは、キャンドモータとポンプとの間に軸シール部を持たない一体の圧力容器構造のため、ロータ5の振り回りを本体外部より目視することが不可能である。そのため長期の使用や異物の混入など、何らかの原因により軸受9a、9bに摩耗が発生した場合においても、その変化を外部より確認することができなかった。そこで、軸受9a、9bの摩耗状況を検出する種々の検出手段が提案されている。

【0008】 これまで実施されてきた軸受の摩耗状況を検出する検出手段のうち、電気的検出手段としては、図6に示す、固定子13の鉄心の両端面に2組の磁気検出素子S1とS3、S2とS4を設けた構成の検出手段がある。該検出手段は軸受9a、9bの半径方向（ラジアル方向A）の摩耗を磁気検出素子S1とS3、S2とS4とで検出し、軸方向（アキシャル方向B向）の摩耗は磁気検出素子S1とS2、若しくはS3とS4とで検出する。

【0009】 その他の電気的検出手段としては、固定子13の巻線スロット内にサーチコイルを巻き込むもの、又は特殊な巻線構造のキャンドモータを用いて軸受の摩耗状況をその巻線を利用して検出する検出手段等がある。

【0010】 しかしながら、これらの電気的検出手段の場合、キャンドモータ自体の構造が複雑で特殊なものとなってしまう、安価な製品の製造を妨げる原因となった

10

20

30

40

50

り、キャンドモータの負荷変動による影響が大きく、摩耗状況が正確に表示されず信頼性の低下という問題がある。

【0011】一方、機械的検出手段の一例としては、ロータ5の軸端に該ロータ5と一定の間隔を保ち、エンドカバー11に固着された機械的接触部と、この接触部が回転体との接触摩擦によって内部に封入したガスが外部に排出される機能を備えた検出手段がある。このような検出手段の場合には、一度検出手段が作動した後は、内部に封入されたガスが放出されてしまうため、摩耗した軸受とともに検出手段自体の交換も必要となり、保守部品の増加を余儀なくされる等の問題を有する。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上述した事情に鑑みてなされたもので、ロータの羽根車側及び反羽根車側の両側に軸受を配置したキャンドモータポンプにおいて、その軸受の摩耗進行状況を電気的な検出手法を用いて、容易に且つ確実に監視できるキャンドモータポンプを提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するため請求項1に記載の発明は、ロータの一端に羽根車を固定し、該ロータを羽根車側及び反羽根車側の両側に配置した軸受で支承するキャンドモータポンプにおいて、ロータの反羽根車側端部に円板状のセンサターゲットを固定し、該センサターゲットの半径方向に電磁型のラジアルセンサを、該センサターゲットの軸方向に電磁型のアキシャルセンサを対向させて配置すると共に、該ラジアルセンサ及びアキシャルセンサをセンサスペーサと内厚の補強板を介在させてモータフレームの側板に固定されたセンサケース内に配置し、該センサケースとセンサスペーサとの内周面及び該センサターゲットと対向する該補強板の端面を覆うセンサキャンを配置し、且つ該センサケース及び該センサスペーサの該センサキャンに接する内径部を、ラジアルセンサ先端部を除いて半径方向に肉厚となるように構成したことを特徴とする。

【0014】また、請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のキャンドモータポンプにおいて、センサターゲットの外周面と両端面にメッキもしくは溶射を施したことを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態例を図面に基いて説明する。図1乃至図3は請求項1に記載の発明の実施の形態のキャンドモータポンプの構成例を示す図で、図1はキャンドモータポンプの断面図、図2はセンサ部の詳細を示す図、図3はラジアルセンサ部の垂直断面図である。本キャンドモータポンプ自体の基本的な構造は、図6に示す従来例と同一又は相当部分には、同一の符号を付して、その重複した説明は省略する。以下、他の実施の形態例でも同様とする。

【0016】図1及び図2に示すように、反羽根車2側の軸受9bは軸受ホルダ15に嵌合しており、該軸受ホルダ15はセンサケース16に嵌合し、モータ固定子13のフレームに固着されている。該センサケース16には、電磁型のラジアルセンサS5及び電磁型のアキシャルセンサS6がそれぞれ配置され、センサスペーサ17と補強板18を含め、センサスペーサ17の内周の一方の端面に円周状に溶接したセンサキャン19が配置されている。センサケース16のセンサキャン19に接する内径部16aは肉厚となっていて、且つセンサスペーサ17のセンサキャン19に接する内径部17aは、図3に示すように、ラジアルセンサS5の磁極部分S5aを除いて、半径方向に肉厚となっている。なお、図2、図3において、S7は永久磁石である。

【0017】また、円板状のセンサターゲット20は、補助軸21を介して、ロータ5の軸端に固定されていて、センサターゲット20の外径とセンサキャン19の内径とで、ラジアル方向の隙間 $\delta 1$ を、センサキャン19の端面とセンサターゲット20の対向する端面とでアキシャル方向の隙間 $\delta 2$ を、それぞれ構成している。

【0018】更に、ラジアルセンサS5とアキシャルセンサS6とは、センサケース16に付けられた検出回路に接続され、それぞれラジアル方向の隙間 $\delta 1$ とアキシャル方向の隙間 $\delta 2$ の位置を検出し、検出回路に接続された検出器に出力し、外部から目視できるように構成されている。検出器には電流計や電圧計等を使用し、軸受9a、9bの摩耗に応じて針が振れ摩耗が判る。

【0019】上記構成のキャンドモータポンプにおいて、軸受9a、9bのラジアル方向の摩耗が進行してくると、ロータ5は軸受9a、9bが摩耗していない状態のラジアル方向の隙間に加え、摩耗して形成された隙間分だけ大きく振れ回る。このため、ラジアル方向の隙間 $\delta 1$ は軸受9a、9bが摩耗していない状態の時よりは、大きくなったり小さくなったり、所謂、大小の振れ幅が大きくなって、ラジアルセンサS5の出力の最大値が大きくなっていく。図4(a)に示すように摩耗の進行と共に検出器40の針41が徐々に振れてくるので、軸受9a、9bの摩耗状況を外部から監視できる。

【0020】軸受9a、9bが摩耗した場合について要約して、モータ部の回転子10のキャン12aと固定子13のキャン12bとが接触する時のラジアルセンサS5の出力の最大値を、予め把握しておき、接触しない程度に若干の余裕をみて目安板42に目印を付けておく。このようにすることによって、軸受9a、9bが、ラジアル方向にどのように摩耗しても、確実に摩耗状況を監視して、モータ部Mの回転子10のキャン12aと固定子13のキャン12bとが接触して破損する前に、軸受9a、9bの摩耗限界を検知して、軸受9a若しくは軸受9bを交換することができる。

【0021】また、ロータ5にアキシャルスラストが羽

根車2側に作用するキャンドモータポンプにおいては、主に軸受9aのアキシャル方向の摩耗が進行してくるので、この場合にはアキシャル方向の隙間 $\delta$ 2は大きくなり、アキシャルセンサS6の出力は小さくなる。一方、ロータ5にアキシャルスラストが反羽根車2側に作用するキャンドモータポンプでは、主に軸受9bのアキシャル方向の摩耗が進行してくるので、この場合にはアキシャル方向の隙間 $\delta$ 2は小さくなり、アキシャルセンサS6の出力は大きくなる。いずれの方向に作用するかは、キャンドモータポンプの各部の寸法により、どちらか一方になる。また、同一のキャンドモータポンプにおいても、運転点を変えることによって、その方向が変わる場合がありえる。しかし、いずれにしても、運転点が決まれば、どちらかの一方になる。

【0022】例えば、図4(b)に示すように、軸受9aのアキシャル方向の摩耗が進行してくると、アキシャル方向の隙間 $\delta$ 2は大きくなり、アキシャルセンサS6の出力は小さくなるために、検出器40の針41は摩耗の進行と共に除々にBのように反時計回りに振れてくる。一方、軸受9bのアキシャル方向の摩耗が進行してくると、アキシャル方向の隙間 $\delta$ 2が小さくなり、アキシャルセンサS6の出力は大きくなるために、検出器40の針41は摩耗の進行と共に除々にCのように時計回りに振れてくる。

【0023】軸受9a、9bが摩耗していない状態の時に、キャンドモータポンプを規定の運転点で運転しながら、検出器40の針41をAの位置に調整しておくことによって、長時間の運転経過後の軸受9a、9bが摩耗した場合、どちらが摩耗したかがわかる。ラジアル方向の摩耗と同様に、検出器40に取り付けられた検出器40の針41は摩耗の進行と共に除々に時計回り、若しくは反時計回りに振れるので、軸受の摩耗状況を外部から監視できる。

【0024】ここで、センサキャン19によって、ラジアルセンサS5及びアキシャルセンサS6は、ポンプ取扱液に触れないよう保護され、センサケース16のセンサキャン19に接する内径部の肉厚部16a、センサスベサ17のセンサキャン19に接する内径部の肉厚部17a、補強板18によって、センサキャン19を介して受けるポンプ取扱液の内圧に対して、十分な強度を保つ肉厚としているので、高圧ガス保安法に適用できる。

【0025】また、ラジアル方向の隙間 $\delta$ 1は、軸受9a、9bの内径の半径方向の許容摩耗量よりわずかに大きくしている。つまり、軸受9a、9bが内径の半径方向の許容摩耗量に達しても接触して破損しないように、且つラジアルセンサS5の磁極とセンサターゲット20の外径との隙間をできるだけ小さくして、ラジアルセンサS5の出力低下を防止するためである。

【0026】そして、アキシャル方向の隙間 $\delta$ 2は、ロータ5の軸方向の遊び量と軸受9a、9bのアキシャル

方向の許容摩耗量のロータ5の移動距離及び温度差によって起こる熱膨張による伸びを考慮して、軸受9a、9bがアキシャル方向の許容摩耗量に達しても接触しないように、且つアキシャルセンサS6の磁極とセンサターゲット20の対向する端面との隙間をできるだけ小さくして、アキシャルセンサS6の出力低下を防止するためである。

【0027】図5は請求項2に記載の発明の実施の形態例のキャンドモータポンプのセンサターゲットの詳細を示す図である。本センサターゲット20は磁性材料にする必要があり、もしポンプの取扱液が腐食性のものであれば、耐腐食性の高い高価な材料を使っても良いが、図5に示すように、センサターゲット20と外周面と両端面にメッキ膜層もしくは金属溶射層20aを形成することによって、安価にセンサターゲット20を腐食から保護することができる。

【0028】

【発明の効果】以上、説明したように各請求項に記載の発明によれば、下記のような優れた効果が得られる。

【0029】請求項1に記載の発明によれば、ロータの反羽根車側端部に円板状のセンサターゲットを固定し、該センサターゲットの半径方向に電磁型のラジアルセンサを、該センサターゲットの軸方向に電磁型のアキシャルセンサを対向させて配置すると共に、該ラジアルセンサ及びアキシャルセンサをセンサスベサと肉厚の補強板を介在させてモータフレームの側板に固定されたセンサケース内に配置し、該センサケースとセンサスベサとの内周面及び該センサターゲットと対向する該補強板の端面を覆うセンサキャンを配置し、且つ該センサケース及び該センサスベサの該センサキャンに接する内径部を、ラジアルセンサ先端部を除いて半径方向に肉厚となるように構成したので、軸受の摩耗進行状況を電気的な検出方法を用いて、容易に且つ確実に監視することができる。

【0030】また、請求項2に記載の発明によれば、センサターゲットの外周面と両端面にメッキもしくは溶射を施したので、腐食性の安価な材料を用いたセンサターゲットを腐食から保護することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】請求項1に記載の発明のキャンドモータポンプの構成例を示す断面図である。

【図2】図1に示すキャンドモータポンプのセンサ部の詳細を示す図である。

【図3】図1に示すキャンドモータポンプのラジアルセンサ部の垂直断面図である。

【図4】図1に示すキャンドモータポンプの軸受摩耗を外部に示す検出器の一例を示す図である。

【図5】請求項2に記載の発明のキャンドモータポンプのセンサターゲットの構成例を示す図である。

【図6】従来のキャンドモータポンプの構成例を示す断

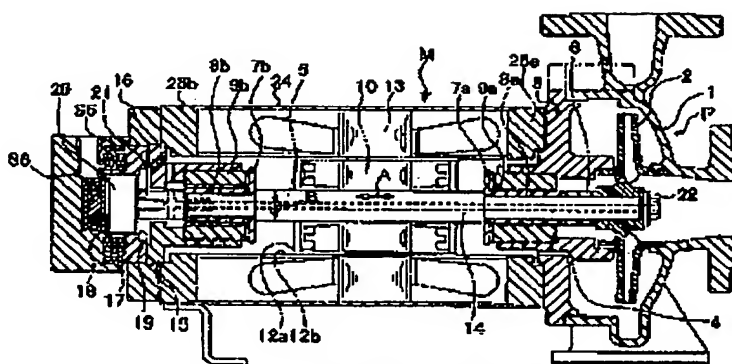
面図である。

【符号の説明】

1	ポンプケーシング
2	羽根車
3	ケーシングカバー
4	流通孔
5	ロータ
6	ディスタンスピース(スリーブ)
7 a, b	スラスト板
8 a, b	軸スリーブ
9 a, b	軸受
10	回転子
11	エンドカバー
12 a, b	キャン
13	固定子
14	貫通孔

* 15	軸受ホルダ
16	センサケース
17	センサスペーサ
18	補強板
19	センサキャン
20	センサターゲット
21	補助軸
22	ボルト
23	ボルト
24	モータフレーム
25 a, b	フレーム側板
S1~4	磁気検出素子
S5	ラジアルセンサ
S6	アキシヤルセンサ
S7	永久磁石
* δ1, δ2	隙間

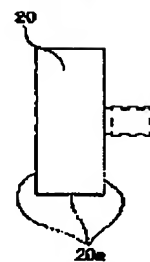
【図1】



1ポンプケーシング	7a,bスラスト板	15軸受ホルダ	24モータフレーム
2羽根車	8a,b軸スリーブ	16センサケース	25a,bフレーム側板
3ケーシングカバー	9a,b軸受	17センサスペーサ	25ラジアルセンサ
4流通孔	10回転子	18補強板	26アキシヤルセンサ
5ロータ	12a,bキャン	19センサキャン	
6ディスタンスピース(スリーブ)	13固定子	20センサターゲット	
	14貫通穴	21補助軸	
		22ボルト	

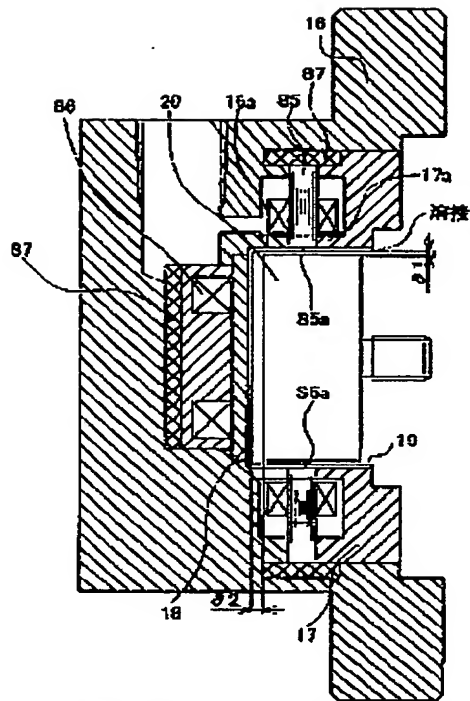
請求項1に記載の発明のキヤンドモータポンプの構成例

【図5】



20センサターゲット  
キヤンドモータポンプのセンサターゲットの構成例

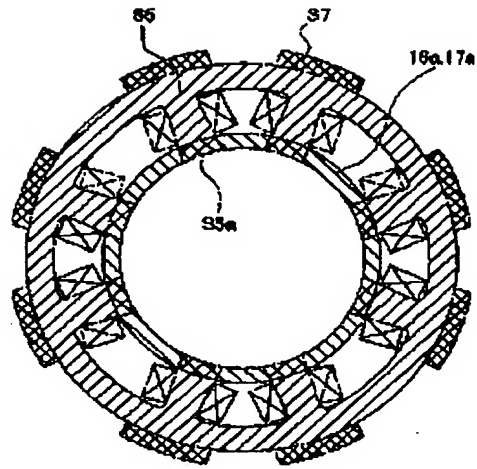
【図2】



16 センサケース  
17 センサスペリ  
20 補強部  
18 センサキャブ  
21 センサターゲット  
86 ラジアルセンサ  
85 アキシアルセンサ  
87 永久磁石  
φ1、2 線間

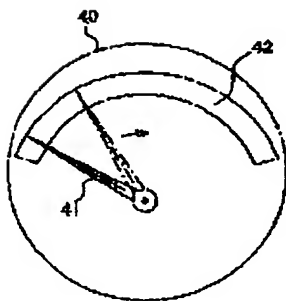
キャンドモータポンプのセンサ部の詳細

【図3】

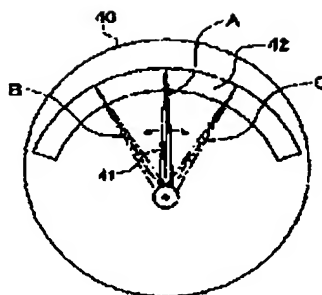


ラジアルセンサ部の平面断面図

【図4】



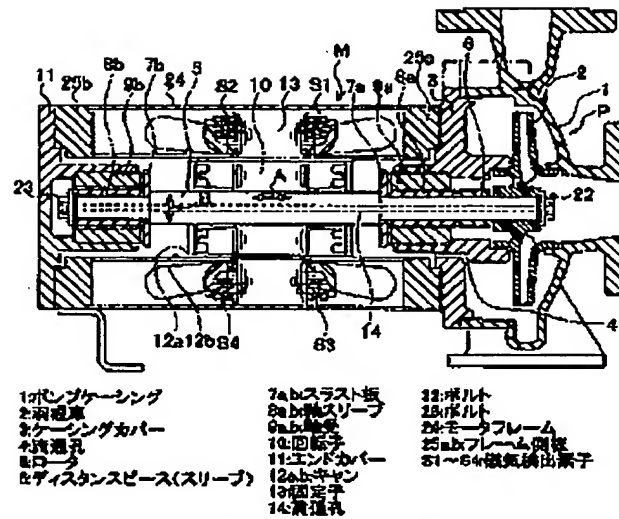
ラジアル方向の摩耗  
(a)



アキシアル方向の摩耗  
(b)

軸受摩耗を外部に示す検出部の一例

【図6】



従来のキャンドミークスポンジの構成例

フロントページの続き

(72)発明者 平田 智敏  
東京都大田区羽田旭町11番1号 株式会社  
荏原製作所内  
(72)発明者 黒沼 隆行  
神奈川県藤沢市本藤沢4丁目1番1号 株  
式会社荏原電産内

(72)発明者 山崎 智行  
神奈川県藤沢市本藤沢4丁目1番1号 株  
式会社荏原電産内  
(72)発明者 ニノ宮 宏則  
神奈川県藤沢市本藤沢4丁目1番1号 株  
式会社荏原電産内



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☒ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**